

1982DE-3242931 19821120; 1982DE-0207166 19821120

IPC s :

F04D-013/06 F04D-029/04

Abstract :

DE3242931 A

The centrifugal pump (1) comprises an impeller assembly with a magnetic inner coupling half (4) motor-driven by a magnetic outer coupling half (6), via a thin-walled splitter bush (3) closed at one end. Part of the delivery flow passes through a narrow gap (25) between bush wall (35) and inner half (4), to return to the inlet side via an axial bore (23) in the impellershaft (34). It serves to cool the coupling (5). The inlet (24) and outlet (36) sides of the impeller(s) are separated by slip ring seals (11,11a,11b). These act as fluid film bearings (41), no further bearings being provided. The components in contact with the pump medium may be in plastics. (1/4)

Update Basic :

1984-22

Search statement 2

Query/Command : ep945621/pn

** SS 2: Results 1

Search statement 3

Query/Command : prt max %pset%

1 / 1 DWPI - @Thomson Derwent - image

Accession Nbr :

1999-530118 [45]

Sec. Acc. Non-CPI :

N1999-392906

Title :

Fluid ring compressor - has means for preventing contact between end face of wheel fitted to drive shaft and control disc fitted to one side of enclosing housing

Derwent Classes :

Q56

Patent Assignee :

(SIEI) SIEMENS AG

Inventor(s) :

BROSS J; DITTMAR R; FISCHER P; HAHM O; SIEBENWURST R

Nbr of Patents :

3

Nbr of Countries :

25

Patent Number :

EP-945621 A1 19990929 DW1999-45 F04C-019/00 Ger 8p *

AP: 1999EP-0104921 19990311

DSR: AL AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LT LU LV MC MK NL PT
RO SE SI

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3242931 A1**

⑤ Int. Cl. 3:
F04D 29/04
F 04 D 13/06

⑳ Aktenzeichen: P 32 42 931.2
㉑ Anmeldetag: 20. 11. 82
㉒ Offenlegungstag: 24. 5. 84

DE 3242931 A1

⑦ Anmelder:
Hermetic-Pumpen GmbH, 7803 Gundelfingen, DE

⑥ Zusatz zu: P 32 07 166.3

⑦ Erfinder:
Krämer, Hermann, 7800 Freiburg, DE

Hermetic-Pumpen GmbH

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤ **Kreiselpumpe mit Spaltrohr-Magnetkuppelungs-Antrieb**

Eine Kreiselpumpe weist einen Antrieb mittels einer Magnetkuppelung auf. Die Kreiselpumpe ist im wesentlichen wälz- und gleitlagerfrei ausgebildet. Die Lagerung des die Laufräder sowie den Rotor und dgl. umfassenden Läufers erfolgt hier mittels hydrodynamischer Lager, die insbesondere im Bereich von einem oder mehreren Schleifringen sowie ggf. im Bereich der Magnetkuppelung vorgesehen sind. Zusätzlich ist im Bereich der Magnetkuppelung durch deren magnetische Zentrierwirkung eine Lagerunterstützung gegeben.

DE 3242931 A1

Firma
Hermetic-Pumpen GmbH
7803 Gundelfingen
Gewerbestr. 53

UNSERE AKTE - BITTE STETS ANGEHEN!

S 82 502

Kreiselpumpe mit Spaltrohr-Magnetkupplungs-
Antrieb

Ansprüche

1. Kreiselpumpe mit Spaltrohr-Magnetkupplungs-Antrieb, bei der zweckmäßigerweise ein abgezweigter Teilstrom zwischen dem Rotor und dem Spaltrohr hindurchgeführt ist, und die im Bereich ihres bzw. ihrer Pumpenlaufräder einen oder mehrere Schleifringe aufweist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Pumpe (1) im wesentlichen wälz- und gleitlagerfrei ausgebildet ist und daß mindestens ein Schleifring als hydrodynamisches Lager (41) ausgebildet ist.
2. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die mit dem Fördermedium in Verbindung kommenden Teile aus Kunststoff bestehen.
3. Pumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkstoffpaarung für den oder die Schleifringe (11, 11 a, 11 b) aus Keramik und Kohle oder Polytetrafluoräthylen (PTFE), gegebenenfalls glasfaserverstärktem besteht, und daß vorzugsweise der feststehende Außenring (37) aus Keramik od. dgl. und der laufradseitige Innenring (38) des bzw. der Schleifringe (11, 11 a, 11 b) aus Kohle od. dgl. oder Polytetrafluoräthylen besteht.

4. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer einstufigen Pumpe im Bereich des Laufrades zwei axial versetzte Schleifringe (11 a, 11 b) vorgesehen sind.
5. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß ihr Pumpenlaufrad (9 a) wellenfrei ausgebildet und mit einem Innenmagnetrotor (4) versehen ist, der sich vorzugsweise freifliegend innerhalb des Spaltrohrtopfes (3) befindet und die Innenmagnete (15) der Magnetkupplung (5) trägt.
6. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer mehrstufigen Pumpe (1) im Bereich jedes Laufrades (9, 9 a) wenigstens ein Schleifring vorgesehen ist, insbesondere bei einer zweistufigen Pumpe mit zwei Laufrädern wenigstens drei Schleifringe.
7. Kreiselpumpe insbesondere nach Anspruch 1 bis 6, bei der mit Fördermedium in Verbindung kommende Pumpenteile wie Pumpengehäuse, Laufrad, Innenlager usw. zumindest teilweise aus temperatur- bzw. säurebeständigem Kunststoff od. dgl. inertem Werkstoff bestehen, und mit im Innenmagnetrotor allseitig von säurebeständigem Kunststoff umschlossenen Innenmagneten, dadurch gekennzeichnet, daß diese Innenmagnete (15) in einem rohrartigen Einsatzteil (16) aus fördermediumbeständigem Werkstoff gehalten sind, welches auf einem im Durchmesser reduzierten Abschnitt (17) des Innenmagnetrotors (4) aufgesetzt ist.
8. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenmagnetrotor (4), zweckmäßigerweise an seinem antriebsseitigen Ende eine stirnseitig offene Ringnut (18) im Rotor zur Aufnahme des Einsatzteiles (16) aufweist, wobei dort am Außenmantel des Innenmagnetrotors wenigstens eine dünne, umlaufende, vorzugsweise einstückig mit dem Innenmagnetrotor (4)

verbundene Wand (19) die Innenmagnete (15) radial außen abschließt.

9. Pumpe nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Einsatzteil kraftübertragend und vorzugsweise dicht in die Ringnut eingesetzt und zweckmäßigerweise durch Verschraubung, Stifte und/oder Schweißnähte u. dgl. verbunden ist.
10. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Pumpenlaufrad (9 a) und der Innenmagnetrotor (4) im wesentlichen einstückig ausgebildet sind und eine axiale Rücklaufbohrung (23) für den abgezweigten Teilstrom des Fördermediums aufweist.
11. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein, vorzugsweise alle Schleifringe (11, 11 a, 11 b) Axialanschlüge (43) aufweisen.
12. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Schleifringe (11, 11 a, 11 b) unterschiedliche Außendurchmesser aufweisen, wobei wenigstens ein mehr antriebsseitig angeordneter Schleifring (11 b) einen größeren Außendurchmesser aufweist als das bzw. die axial weiter pumpenseitig angeordneten.
13. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das einlaufseitige Pumpenlaufrad (9) eine zentrale Aussparung (26) etwa in dem Axialbereich der Ebene der Laufradschaufel (10), zweckmäßigerweise eine noch weiter zur Antriebsseite eingezogene Höhlung aufweist, in welche vorzugsweise die Rücklaufbohrung (23) mündet.

14. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das bzw. die Laufräder (9, 9 a) über den Bereich der Laufradschaufeln (10) zur Saugseite hin mit einem einen Innenring (38) tragenden Ringflansch (27) vorstehen, und daß in die Innenbohrung des einlaufseitigen Pumpenrades (9) vorzugsweise ein rohrartiger Gehäuseabschnitt hineinragt, der zweckmäßigerweise als Anschlußstutzen für ein Saugrohr (29) od. dgl. ausgebildet ist.
15. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Spaltrohrtopf (3) mit dem antriebsseitigen Gehäusedeckel (30) des Pumpengehäuses (2) vorzugsweise einstückig in Verbindung steht, und daß dieser Gehäusedeckel (30) zweckmäßigerweise den Außenring (37) des antriebsnahen Schleifringes (11 b) trägt.
16. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß als Führung für den Teilstrom zumindest abschnittsweise ein Spalt (25) dient, der einerseits vom Innenmagnetrotor (4) und andererseits vom Spaltrohrtopf (3) bzw. einer Bohrung des Gehäusedeckels (30) gebildet ist und dabei dieser Spaltbereich als zusätzliches hydrodynamisches Lager ausgebildet ist.
17. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß der zumindest ein Laufrad (9) sowie den Rotor (4) und dgl. aufweisende Läufer (39) praktisch über seine gesamte axiale Erstreckung mittels hydrodynamischer Lager (41) sowie ggfs. zusätzlich im antriebsseitigen Endbereich des Läufers (39) mittels der Magnetkupplung (5) geführt ist.

201102

3242931

18. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (4) laufradseitig eine axiale Bohrung, insbesondere eine Gewindebohrung (42) zum Befestigen einer Verbindungswelle (34) eines weiteren Pumpenlaufrades (9) aufweist.
19. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß sie im wesentlichen aus Metall besteht, insbesondere unter Verwendung von Rotguß, Edelstahl, Gußeisen und dergl.
20. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor(4a)etwa topfförmig und zur laufradfernen Seite im wesentlichen offen ausgebildet ist und einer seiner Laufradseite vorzugsweise einen Ringflansch(44) zum Verbinden mit dem Laufrad (9a) aufweist.
21. Pumpe nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß das Laufrad(9a)einen vorzugsweise zentralen Durchtritt (45) zur Innenhöhlung des Rotors (4a) hat

3

- Beschreibung-

Firma
Hermetic-Pumpen GmbH
7803 Gundelfingen
Gewerbestr. 53

UNSERE AKTE - BITTE STETS ANSEHEN!

S 82 502

Kreiselpumpe mit Spaltrohr-Magnetkupplungs- Antrieb

Die Erfindung betrifft eine Kreiselpumpe mit Spaltrohr-Magnetkupplungs-Antrieb, bei der zweckmäßigerweise ein abgezweigter Teilstrom zwischen dem Rotor und dem Spaltrohr hindurchgeführt ist, und die im Bereich ihres bzw. ihrer Pumpenlaufräder einen oder mehrere Schleifringe aufweist.

Bei derartigen Kreiselpumpen dienen die Schleifringe bezüglich des Förderdruckes zur Trennung des Ansaug- und des Druckbereiches im Laufradraum. Außerdem sind Gleitlager zur Lagerung der Laufrad- und Rotorwelle vorgesehen. Dabei ist häufig auch ein Gleitlager im Bereich des Magnetrotors angeordnet, das von dem Spaltrohrtopf abgestützt wird. Dies ist jedoch in Anbetracht des notwendigerweise im Bereich der Magnete dünn ausgebildeten Spaltrohres und auch bei sogenannten "Kunststoffpumpen", bei denen wesentliche Teile aus Kunststoff bestehen, auch aus Festigkeitsgründen problematisch.

Darüber hinaus können insbesondere im antriebsseitigen Lagerbereich durch Erwärmung verursachte Materialdehnungen und/oder elastische Verformungen zu Lagerveränderungen und auch zu Störungen der Pumpe führen.

Andererseits haben solche "Kunststoffpumpen" den Vorteil, daß sie gut auch für die Förderung aggressiver und/oder korrodierender Medien eingesetzt werden können.

Auch bei Pumpen zur Fördern weniger aggressiver Medien ist durch die Gleitlager ein erhöhter konstruktiver Aufwand ge-

Gu/H

/2

BAD ORIGINAL

20.1.82

3242931

geben, der bei sonst im Aufbau einfachen Pumpen nachteilig ist. Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Kreiselpumpe mit Spaltrohr-Magnetkupplungs-Antrieb zu schaffen, bei der einerseits die mit dem Fördermedium in Verbindung kommenden Pumpen-Bauteile aus gegenüber diesem widerstandsfähigen Werkstoff bestehen können, ohne daß bezüglich der Lager oder Lageranordnung wesentliche Nachteile in Kauf genommen werden müssen, und bei der insbesondere eine besonders einfache, dabei aber vorteilhafte und zuverlässige Lagerung der rotierenden Teile gegeben ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß insbesondere vorgeschlagen, daß die Pumpe im wesentlichen wälz- und gleitlagerfrei ausgebildet ist und daß mindestens ein Schleifring als hydrodynamisches Lager ausgebildet ist. Man erhält dadurch, ohne daß übliche Lager vorhanden sind, eine lagerähnliche, vergleichbare Führung des Rotors und des bzw. der Pumpenlaufräder, wobei gleichzeitig noch die Lager-eigenschaften verbessert sind, z. B. auch durch eine Verringerung der Lagerreibungsverluste. Außerdem bilden hydrodynamische Lager keine "starren" Lager im üblichen Sinne, so daß z. B. durch Wärmedehnung auftretende Materialveränderungen weitestgehend ohne Einfluß auf die Laufeigenschaften bleiben. Schließlich ist durch die wälz- und gleitlagerfreie Ausbildung der Pumpe auch der Bauaufwand wesentlich reduziert.

Eine Ausführungsform sieht dabei vor, daß die mit dem Fördermedium in Verbindung kommenden Teile der Pumpe und dergl. aus Kunststoff sind. Durch die gleitlagerfreie Lagerung läßt sich auch eine solche "Kunststoffpumpe" einfach realisieren, da hierbei ggfs. auftretende Verformungen keinen Einfluß auf die Funktion, insbesondere die Lagerung der Pumpe haben. Die Pumpe kann durch die Verwendung von Kunststoff gut zum Fördern von aggressiven und/oder korrodierender Medien eingesetzt werden. Bevorzugt besteht die Werkstoffpaarung für die Schleifringe aus Keramik und Kohle oder Polytetrafluoräthylen, gegebenenfalls glasfaserverstärktem, wobei der feststehende Außenring aus Keramik und der laufradseitige Innenring des bzw. der Schleifringe aus Kohle oder Polytetrafluoräthylen (PTFE) besteht. Bei einer solchen Werkstoff-

COPY

BAD ORIGINAL

/3

kombination ergeben sich nur äußerst geringe Wärmeausdehnungen, so daß die einmal vorhandenen maßlichen Verhältnisse auch unter verschiedenen Betriebsbedingungen etwa gleich bleiben. Außerdem ergeben sich dadurch besonders gute Laufeigenschaften, die in der Anlaufphase bzw. auch Auslaufphase zum Tragen kommen. Während des Betriebes erfolgt jedoch eine weitestgehend berührungslose, hydrodynamische Lagerung.

Zweckmäßigerweise sind bei einer einstufigen Pumpe im Bereich des Laufrades zwei axial versetzte Schleifringe vorgesehen. Dadurch ergibt sich bereits eine ausreichend gute Abstützung des Laufrades mit Rotor.

Eine bevorzugte Ausführungsform sieht vor, daß als Führung für den Teilstrom zumindest abschnittsweise ein Spalt dient, der einerseits vom Innenmagnetrotor und andererseits vom Spaltrohrtopf bzw. einer Bohrung des Gehäusedeckels gebildet und dabei dieser Spaltbereich als zusätzliches, hydrodynamisches Lager ausgebildet ist. Man erhält dadurch praktisch über die gesamte Länge des Rotors mit Laufrad bzw. Laufräder eine gute Lagerung. Gegebenenfalls könnte man dadurch bei einer einstufigen Pumpe im Laufradbereich sogar mit nur einem Schleifring als Hydrolager auskommen, weil antriebsseitig das weitere durch den Rotor sowie den Spaltrohrtopf gebildete Hydrolager vorhanden ist. Insbesondere bei mehrstufigen Pumpen ergeben sich bei Verwendung weiterer Schleifringe jeweils im Bereich von Pumpenrädern ganz besonders gute Lauf- bzw. Lagereigenschaften.

Eine Weiterbildung sieht vor, daß der zumindest ein Laufrad sowie den Rotor u. dgl. aufweisende Läufer praktisch über seine gesamte axiale Erstreckung mittels hydrodynamischer Lager sowie gegebenenfalls zusätzlich im antriebsseitigen Endbereich des Läufers mittels der Magnetkupplung geführt ist. Die Magnetkupplung bildet dabei eine magnetische Zentrierung des Rotors, so daß auch dadurch noch eine zusätzliche Führung des Läufers in diesem Bereich gegeben ist. Ggfs. kann die Pumpe im wesentlichen aus Metall bestehen, insbesondere unter Verwendung von Rotguß, Edelstahl Gußeisen und dergl.

Eine solche Pumpe weist eine gute Stabilität auf, die u.a. auch leistungsstärkere Ausführungen ermöglicht bei gleichzeitig günstiger Lagerung.

Zusätzliche Ausgestaltungen der Erfindung sind in den weiteren Unteransprüchen aufgeführt. Nachstehend ist die Erfindung anhand der Zeichnungen noch näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine zweistufige Pumpe im Längsschnitt,
- Fig. 2 einen Längsschnitt einer einstufigen Pumpe,
- Fig. 3 einen Detailausschnitt A aus Fig. 2 und
- Fig. 4 einen Längsschnitt einer Pumpe in abgewandelter Ausführungsform.

Eine im ganzen mit 1 bezeichnete Kreiselpumpe weist ein Pumpengehäuse 2 auf, in dem sich zwei Laufräder 9, 9 a befinden. An das Pumpengehäuse 2 schließt sich ein Anschlußflansch 33 zum Verbinden mit einem Antriebsmotor 8 an. Die beiden Laufräder 9, 9 a sind axial miteinander gekoppelt und mit einem Außenmagnet-Rotor 4 verbunden. Die Verbindungswelle 34 zwischen den beiden Laufrädern 9, 9 a sowie der Rotor 4 weisen eine zentrale, durchgehende Bohrung 23 auf, die zur Rückführung eines vom Fördermedium abgezweigten Teilstromes dient. Dieser Teilstrom gelangt von der Druckseite 36 des antriebsseitigen Laufrades 9 a durch den Rotorspalt 25 zwischen dem Rotor 6 und dem Spaltrohr 35 des Spaltrohrtopfes 3 hindurch an die Stirnseite des Rotors und von dort in die Eintrittsöffnung der Bohrung 23. Eine Funktion des abgezweigten Teilstromes liegt in der Abfuhr von Verlustwärme aus dem Bereich der Magnetkupplung 5.

Bei den Laufrädern 9, 9 a sind Schleifringe 11, 11 a; 11 b vorgesehen. Diese dienen zum einen als Abdichtung zwischen Druckseite 36 und Ansaugbereich 24. Erfindungsgemäß sind nun diese Schleifringe als hydrodynamische Lager ausgebildet. Dazu weisen diese Lager ein vergleichsweise geringes Radialspiel auf, wodurch der hydrodynamische Effekt zur Lagerung des Läufers auftritt. Zur Vermeidung von Nachteilen durch auftretende Wärmedehnungen ist eine Werkstoffpaarung für die Schleifringe aus Keramik und Kohle bzw. Polytetrafluoräthylen vorgesehen. Dabei besteht vorzugsweise der feststehende Außenring 37 aus Keramik und der laufradseitige Innenring 38 aus Kohle oder Polytetrafluoräthylen (PTFE). Durch eine solche Werkstoffpaarung ist ein Betrieb

der Pumpe auch bei sehr unterschiedlichen Temperaturen möglich, da die auftretenden Wärmedehnungen sehr gering sind. Außerdem haben diese Materialpaarungen besonders gute Laufeigenschaften, die insbesondere in der Anlauf- bzw. Auslaufphase der Pumpe zum Tragen kommen. Ein weiterer wesentlicher Vorteil dieser Schleifringe mit vermindertem Radialspiel besteht auch darin, daß die auftretenden Leckverluste sehr gering sind und damit ein wirtschaftlicher Betrieb der Pumpe möglich ist.

Die in Fig.1 u.2 gezeigte Pumpe 1,1a, besteht in ihren wesentlichen Teilen aus Kunststoff, wobei dazu das Pumpengehäuse 2, die Laufräder 9, 9 a mit Verbindungswelle 34 und auch das Träger- teil für den Innenmagneten 15 gehören. Das Fördermedium kommt somit im wesentlichen nur mit diesen Kunststoffteilen in Berührung, so daß bei entsprechender Kunststoff-Materialwahl auch das Fördern von aggressiven und dgl. Medien möglich ist.

Bis auf die Verbindungswelle 34 ist die Pumpe praktisch wellenfrei ausgebildet, wobei die Welle 34 keine Lagerfunktion für die Laufräder 9, 9 a, sondern lediglich eine Verbindungsfunktion hat. Insgesamt ist der gesamte Läufer 39 mit den Laufrädern 9, 9 a sowie dem Außenmagnet-Rotor 6 freifliegend innerhalb des Pumpengehäuses 2 bzw. innerhalb des Spaltrohrtopfes 3 gelagert.

Der Innenmagnetrotor 4, der ebenfalls aus Kunststoff besteht, weist eine stirnseitig offene Ringnut 18 zur Aufnahme eines Einsatzteiles 16 mit Innenmagneten 15 auf. Die dünne, umlaufende Nut-Außenwand 19 schließt dabei die Innenmagnete 15 radial nach außen hin ab.

Die Innenmagnete 15 sind auf einem metallischen Magnet-trägerteil 31 aufgebracht, das seinerseits von einem Verschlußteil 40 gehalten ist. Dieses Verschlußteil 40 besteht aus Kunststoff und umschließt die Innenmagnete sowie das Magnetträgerteil 31 auch stirnseitig, so daß diese innerhalb der Ringnut nach außen hin dicht eingeschlossen

11
20.11.80

3242931

sind. Das gesamte Einsatzteil 16 ist kraftübertragend und dicht in die Ringnut 18 eingesetzt und zweckmäßigerweise durch Verdrehsicherungsstifte 32 gesichert. Gegebenenfalls könnten die Nut-Ränder auch mit den Rändern des Verschlußteiles 40 durchgehend verschweißt sein.

In der Figur 1 ist gut zu erkennen, daß das antriebsseitige Pumpenlaufrad 9 a und der Innenmagnetrotor 4 im wesentlichen einstückig ausgebildet sind. Auch der Spaltrohrtopf 3 steht mit dem antriebsseitigen Gehäusedeckel 30 vorzugsweise einstückig in Verbindung, wobei dieser Gehäusedeckel zweckmäßigerweise auch den Außenring 37 des antriebsnahen Schleifringes 11 b trägt.

Bei der in Figur 1 gezeigten mehrstufigen, insbesondere zweistufigen Pumpe ist im Bereich jedes Laufrades 9, 9 a wenigstens ein Schleifring 11, 11 a, 11 b vorgesehen, insbesondere bei einer zweistufigen Pumpe mit zwei Laufrädern vorzugsweise drei Schleifringe. Dadurch ergibt sich eine gute hydrodynamische Lagerung, die noch durch das hydrodynamische Lager im Bereich der Magnetkupplung 5 unterstützt wird. In diesem Magnetkupplungsbereich dient als Führung für den Teilstrom zumindest abschnittsweise der Spalt 25 der einerseits vom Innenmagnetrotor 4 und andererseits vom Spaltrohrtopf 3 dort begrenzt wird. Durch diesen vergleichsweise schmalen Spalt 25 ergibt sich ebenfalls ein hydrodynamischer Lagereffekt, der eine zusätzliche Abstützung im Bereich des Rotors 4 ergibt. Somit ist der die Laufräder 9, 9 a sowie den Rotor 4 u. dgl. aufweisende Läufer 39 praktisch über seine gesamte axiale Erstreckung mittels hydrodynamischer Lager 41 geführt. Hinzu kommt, daß zusätzlich noch im antriebsseitigen Endbereich des Läufers 39 die Magnetkupplung 5 selbst noch für eine magnetische Zentrierung und damit Lagerunterstützung des Läufers 39 sorgt.

Der Rotor 4 weist Laufradseitig eine axiale Gewindebohrung

BAD ORIGINAL

17

42 zum Befestigen der Verbindungswelle 34 von dem Pumpenlaufrad 9 auf. Gegebenenfalls könnte auch im Nabenbereich des Pumpenlaufrades 9 eine vergleichbare Gewindebohrung zum Anschluß eines weiteren Pumpenlaufrades vorgesehen sein.

An den Schleifringen sind Axialanschlätze 43 vorgesehen, um bei einem Axialschub die daraus resultierende Axialbewegung des Läufers 39 zu begrenzen. Axialschubbewegungen treten in der Regel in der Hochlauf- und Auslaufphase der Pumpe auf. Während des Betriebes sorgen meist dynamische Axialschub-Ausgleichseinrichtungen für einen anschlagfreien Lauf. Für einen solchen Axialschub-Ausgleich können die Schleifringe 11, 11 a, 11 b auch unterschiedliche Außendurchmesser aufweisen, wobei wenigstens ein mehr antriebsseitig angeordneter Schleifring 11 b einen größeren Außendurchmesser aufweist als das bzw. die axial weiter pumpenseitig angeordneten, wie dies strichliniert einseitig angedeutet ist. Die Laufräder 9, 9 a stehen über den Bereich der Laufradschaufeln 10 zur Saugseite mit einem jeweils einen Innenring 38 der Schleifringe 11 bzw. 11 a tragenden Ringflansch 27 vor. In die Innenbohrung des Ringflansches 27 des Laufrades 9 ragt ein rohrartiger Gehäuseabschnitt 28 beim antriebsfernen Laufrad 9 hinein, der als Anschlußstutzen für ein Saugrohr 29 od. dgl. Anschluß ausgebildet ist.

Das Laufrad 9 besitzt im Bereich der Laufradschaufeln 10 eine eingezogene Höhlung 26, die zur Antriebsseite noch etwas tiefer geht, als es der Ebene der Laufradschaufeln 10 entspricht. Man erhält dadurch nicht nur gute Zulaufverhältnisse zu den Laufschaufeln, sondern auch eine verringerte Masse am Laufrad 9, was die Lagerung erleichtert.

Fig. 2 zeigt einen Längsschnitt einer einstufigen Kreiselpumpe 1 a, deren prinzipieller Aufbau dem der zweistufigen Pumpe 1 gemäß Fig. 1 entspricht. Das Pumpenlaufrad 9 a ist hier beidseitig mit Schleifringen 11 a, 11 b versehen. Hier ist auch erkennbar, daß die Innenringe 38

13
201102

3242931

der Schleifringe 11 a, 11 b über Gewinde 13 mit dem Laufrad 9 a bzw. dem sich antriebsseitig anschließenden Innenmagnetrotor 4 in Verbindung stehen.

Im Bereich der Ringnut 18 zur Aufnahme der Innenmagnete 15 u. dgl. ist erkennbar, daß zum dichten Verbinden des Einsatzteiles 40 mit den Nutaußenrändern umlaufende Schweißnähte 20, 21 vorgesehen sein können. Dies ist in dem Detailausschnitt gemäß Fig. 3 im Bereich des äußeren Randes der Ringnut 18 nochmals wiedergegeben. Dort ist die Schweißnaht 20 zwischen der Nutaußenwand 19 und dem Einsatzteil 16 gezeigt.

Auch bei dieser einstufigen Kreiselpumpe 1 a ist das Grundprinzip der vorliegenden Erfindung mitrealisiert: Der Läufer 39 ist praktisch über seine gesamte Länge hydrodynamisch gelagert (vgl. Pos. 41), ohne daß er "Lager" im Sinne von üblichen Wellenlagern besitzt. Im Bereich des Innenmagnetrotors 4 bildet sich dabei ein hydrodynamisches Lager 41 durch den Rotorspalt 25. Hier erfolgt auch wiederum eine Lagerunterstützung durch den magnetischen Zentriereffekt. Neben den in den Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 1 und 2 u. 4 gezeigten Pumpen könnten ggfs. auch Kreiselpumpen mit mehr als zwei Laufrädern vorgesehen sein, die dann vorzugsweise wie in Fig. 1 gezeigt miteinander verbunden sein können.

Fig. 4 zeigt noch in einem Längsschnitt eine einstufige Kreiselpumpe 1b, deren Läufer 39 ebenfalls im wesentlichen hydrodynamisch gelagert ist. Ein hydrodynamisches Lager 41 ist dabei im Bereich der Schleifringe 11b bei der Rückseite des Laufrades 9a angeordnet.

Wie bei den vorherigen Ausführungsbeispielen ist im Bereich des Rotorspaltes 25 ein weiteres hydrodynamisches Lager 41 gebildet. Im Bereich von diesem Spalt 25 wird nämlich ein vom Hauptförderstrom abgezwiegt Teilstrom geführt, der von der Druckseite 36 über die Schleifringe 11b in den Spaltbereich gelangt. Auch durch den magnetischen Zentriereffekt ist hier eine Lagerunterstützung vorhanden.

Der Rotor 4a ist hier etwa topfförmig und zur laufradfernen

20.11.82

3242931

- 8 -

Seite im wesentlichen offen ausgebildet. Zur Verbindung mit dem Laufrad 9a weist der Rotor 4a einen Ringflansch 44 auf. Ggfs. könnte er auch einstückig mit dem Pumpenlaufrad 9a verbunden sein. Im Verbindungsbereich zwischen Rotor 4a und Laufrad 9a ist ein zentraler Durchtritt 45 zur Rückführung des abgezweigten und über das Innere des Rotors 4a geführten Teilstromes zur Saugseite 24 hin vorgesehen. Neben einer günstigen Führung des Teilstromes ergibt diese praktisch "offene" Rückführung auch bezüglich des Axialschubausgleiches günstige Verhältnisse.

Das in Fig. 4 gezeigte Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Pumpe 1b besteht im wesentlichen aus Metall, insbesondere unter Verwendung von Rotguß, Edelstahl, Gußeisen und dergl. Die Pumpe ist somit insbesondere zum Fördern weniger aggressiver Medien geeignet, wobei in vorteilhafter Weise durch die hier mögliche geringere wirksame magnetische Spaltweite auch entsprechend geringere Kopplungsverluste auftreten.

Alle in der Beschreibung, den Ansprüchen und der Zeichnung dargestellten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination miteinander erfindungswesentlich sein.

- Zusammenfassung

17-

Nummer: 32 42 931
 Int. Cl.³: F 04 D 29/04
 Anmeldetag: 20. November 1982
 Offenlegungstag: 24. Mai 1984

Fig. 1

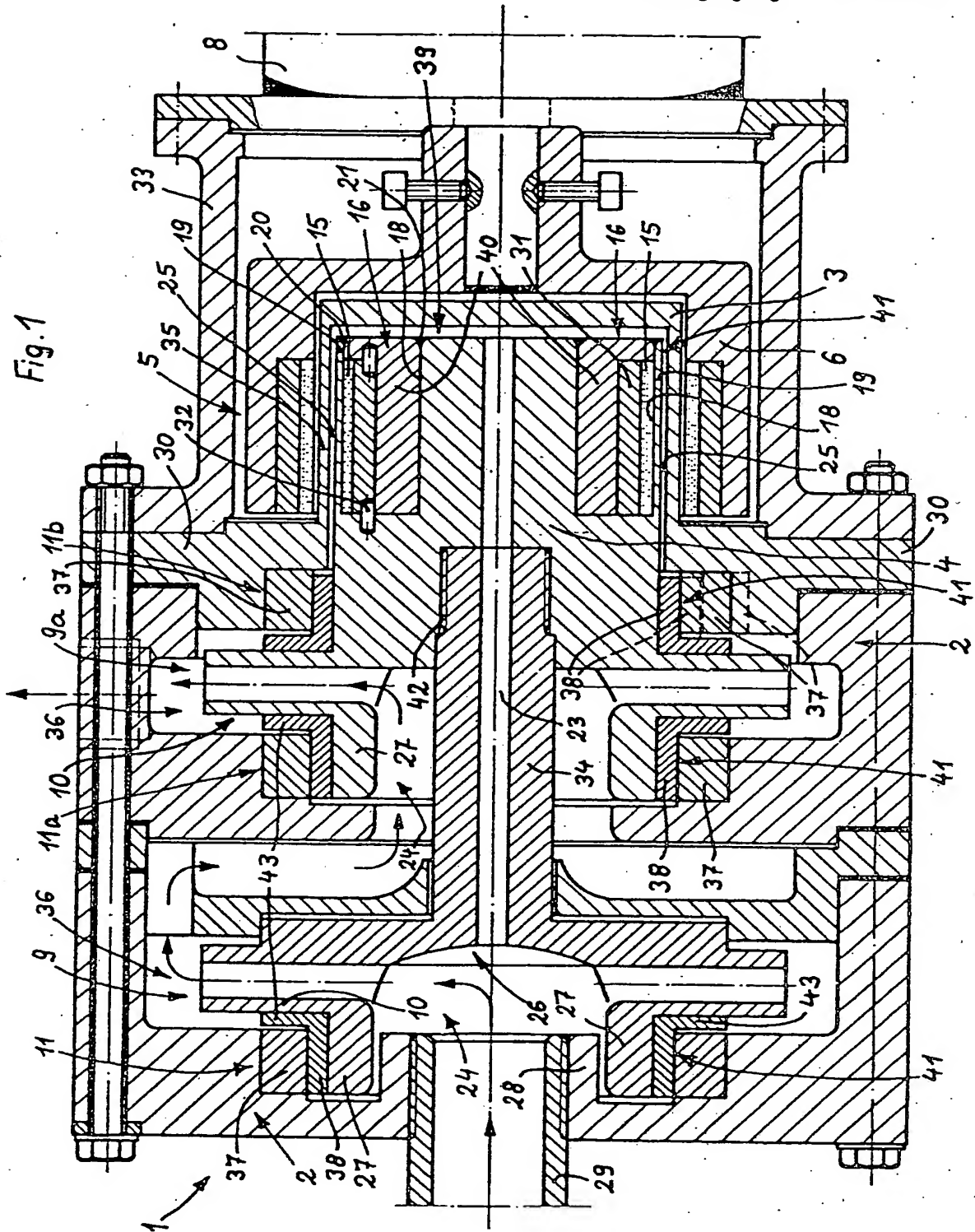


Fig. 3

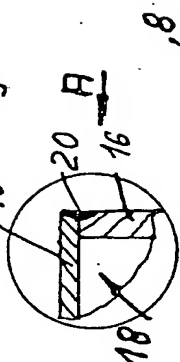
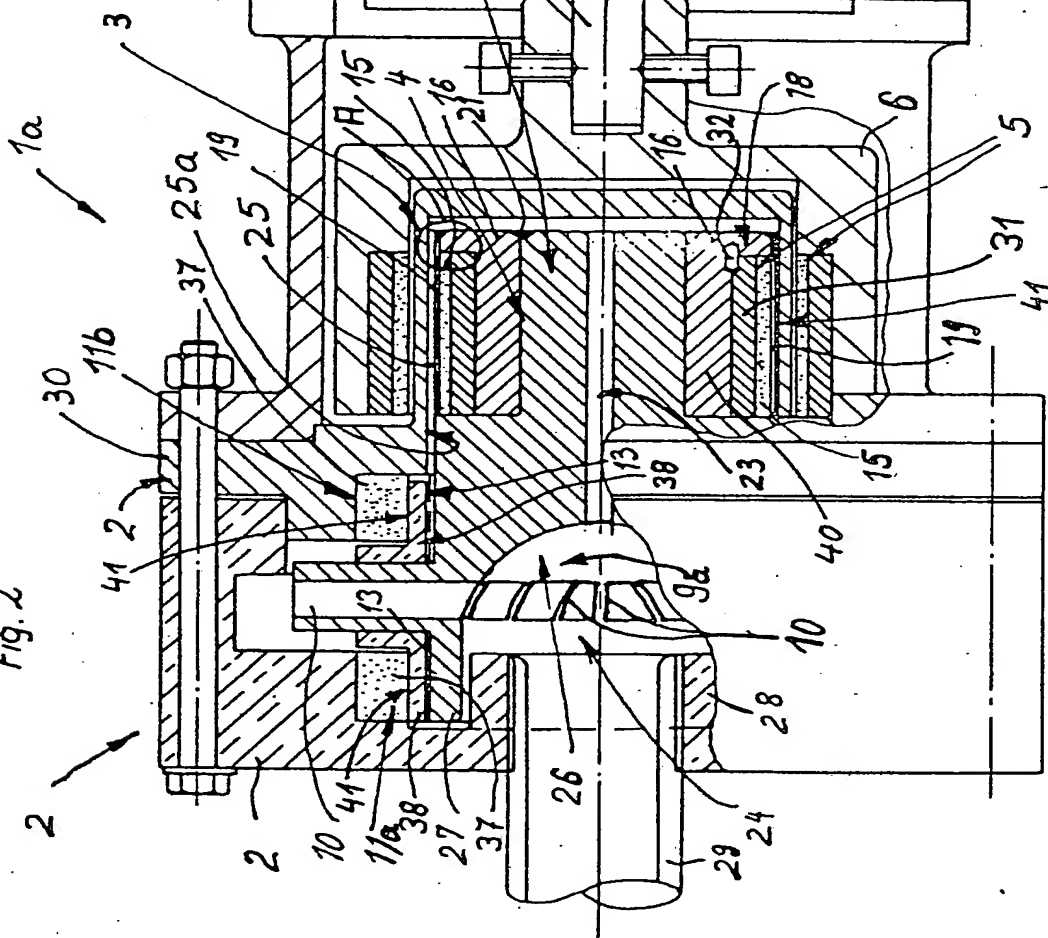


Fig. 2



3242931

3242931

Hermetic

PA Schmitt & Maucher Nr. 1

